

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KUNIMATSU, et al.

Serial No.: Not yet assigned

Filed: December 4, 2003

Title: DISPLAY DEVICE

Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 4, 2003

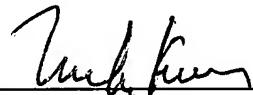
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-352155, filed December 4, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

330200-65us1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2002-352155
Application Number:

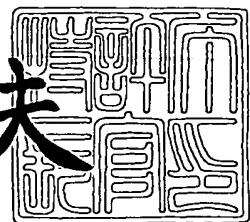
[ST. 10/C] : [JP2002-352155]

出願人 株式会社 日立ディスプレイズ
Applicant(s):

2003年 9月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3076197

【書類名】 特許願

【整理番号】 330200265

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

【氏名】 國松 登

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

【氏名】 園田 英博

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内

【氏名】 小林 節郎

【特許出願人】

【識別番号】 502356528

【氏名又は名称】 株式会社日立ディスプレイズ

【代理人】

【識別番号】 100083552

【弁理士】

【氏名又は名称】 秋田 収喜

【電話番号】 03-3893-6221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014579

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向配置される各基板に介在される液晶の分子が電圧無印加時に該基板と垂直方向に配向され、

各画素領域における一方の基板の液晶と接する面に散在された複数の突起、およびこれら突起を中心にして前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板の各偏光軸の方向にはほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶を介して対向配置される各基板の一方の基板の液晶側に形成された一方の電極と他方の基板の液晶側に形成された他方の電極との間に発生する電界により前記液晶の分子を挙動させるものであって、

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記一方の電極は複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、他方の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にはほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、

他方の基板の液晶側の面の各画素領域にそれら各画素領域に共通な対向電極と、

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記画素電極は複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、他方

の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、

他方の基板の液晶側の面の各画素領域にそれら各画素領域に共通な対向電極と

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記対向電極は各画素領域において複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、一方の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 液晶にはカイラル物質が含まれていることを特徴とする請求項1から4のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 液晶にはカイラル物質が含まれていないことを特徴とする請求項1から4のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記突出部あるいは凹陥部は、他方の基板の液晶と接する面に形成された平坦化膜の表面に形成されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記対向電極は平坦化膜の表面に形成され、突起は前記対向電極の表面に形成されていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記突起は平坦化膜の表面に形成され、対向電極は前記突起をも被って前記平坦化膜の表面に形成されていることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

各種の液晶表示装置のうち、液晶を介して対向する各基板のうち、一方の基板の液晶側の各画素領域に透明導電層からなる画素電極が形成され、他方の基板の液晶側の各画素領域に共通に透明導電層からなる対向電極が形成され、これら各電極の間に発生する電界によって該液晶の光透過率を制御するものであって、電界の無電界時に該液晶の分子が基板に対して垂直配向されるものが知られている。

【0003】

そして、このような構成からなる液晶表示装置において、その広視野角特性を得るため、前記画素電極を複数の領域に分割させた電極（以下、サブピクセルと称す）として形成し、さらに前記対向電極が形成されている側の基板の液晶側の面に各サブピクセルの中心に対向する位置に突起を設けたものも知られている（たとえば特許文献4参照）。

【0004】

画素電極と対向電極の間に電界を発生せしめると、サブピクセル上の液晶の各分子は前記突起を中心として放射状に倒れるように挙動し、これにより該液晶を通過する光は広い範囲で観察者側に照射されるようになるからである。

【0005】**【特許文献1】**

特開2002-14353号公報

【特許文献2】

特開平11-72793号公報

【特許文献3】

特開2002-284290号公報

【特許文献4】

特開2002-47217号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように構成される液晶表示装置は、画素電極と対向電極との間に電界を発生させた場合に、画素電極の各サブピクセル毎に、たとえば図12に示すように十文字形状の黒に近い模様（以下、消光模様と称する）が現れ、全面的に白表示がなされないことが確認された。

【0007】

本発明者等は、この原因を追求した結果、該消光模様の一方の一文字形状の黒に近い模様は各基板にそれぞれ形成された偏光板のうち一方の偏光板の偏光軸の方向と一致し、他方の一文字形状の黒に近い模様は他方の偏光板の偏光軸の方向と一致していることを判明した。

【0008】

このことは、液晶分子が基板に対して平行に倒れる際に、前記各偏光板の偏光軸の方向に沿って集中して倒れてしまうことが原因することを確信した。

【0009】

本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、その目的は上述した消光模様の発生を回避した液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

手段1.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、対向配置される各基板に介在される液晶の分子が電圧無印加時に該基板と垂直方向に配向され、

各画素領域における一方の基板の液晶と接する面に散在された複数の突起、およびこれら突起を中心にして前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板の各偏光軸の方向にはほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とするものであ

る。

【0011】

手段2.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板の一方の基板の液晶側に形成された一方の電極と他方の基板の液晶側に形成された他方の電極との間に発生する電界により前記液晶の分子を挙動させるものであって、

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記一方の電極は複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、他方の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とするものである。

【0012】

手段3.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、

他方の基板の液晶側の面の各画素領域にそれら各画素領域に共通な対向電極と

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記画素電極は複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、他方の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とするものである。

【0013】

手段4.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の各画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって駆動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、

他方の基板の液晶側の面の各画素領域にそれら各画素領域に共通な対向電極と

前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた一方の偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた他方の偏光板とを備え、

前記対向電極は各画素領域において複数のサブピクセルの集合から構成されているとともに、一方の基板の液晶と接する面に各サブピクセルのほぼ中心に位置付けられた突起およびこれら突起を中心にして前記一方の偏光板と他方の偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有することを特徴とするものである。

【0014】

手段5.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1から4のうちいずれかの構成を前提にし、液晶にはカイラル物質が含まれていることを特徴とするものである。

【0015】

手段6.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1から4のうちいずれかの構成を前提にし、液晶にはカイラル物質が含まれていないことを特徴とするものである。

【0016】

手段7.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段3の構成を前提にし、前記突出部あるいは凹陷部は、他方の基板の液晶と接する面に形成された平坦化膜の表面に形成されていることを特徴とするものである。

【0017】

手段8.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段7の構成を前提にし、前記対向電極は平坦化膜の表面に形成され、突起は前記対向電極の表面に形成されていることを特徴とするものである。

【0018】**手段9.**

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段7の構成を前提にし、前記突起は平坦化膜の表面に形成され、対向電極は前記突起をも被って前記平坦化膜の表面に形成されていることを特徴とするものである。

【0019】

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0020】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明をする。

実施例1.**《全体の構成》**

図2は、本発明による液晶表示装置の全体の構成の一実施例を示す平面図である。

同図において、まず、液晶を介して互いに対向配置される一対の透明基板SUB1、SUB2があり、該液晶は一方の透明基板SUB1に対する他方の透明基板SUB2の固定を兼ねるシール材SLによって封入されている。

【0021】

シール材SLによって囲まれた前記一方の透明基板SUB1の液晶側の面には、そのx方向に延在しy方向に並設されたゲート信号線GLとy方向に延在しx方向に並設されたドレイン信号線DLとが形成されている。

【0022】

各ゲート信号線GLと各ドレイン信号線DLとで囲まれた領域は画素領域を構成するとともに、これら各画素領域のマトリクス状の集合体は液晶表示部ARを

構成するようになっている。

【0023】

各画素領域には、その片側のゲート信号線G Lからの走査信号によって作動される薄膜トランジスタT F Tと、この薄膜トランジスタT F Tを介して片側のドレイン信号線D Lからの映像信号が供給される画素電極P Xが形成されている。

【0024】

この画素電極P Xは、他方の透明基板S U B 2の液晶側の面に各画素領域に共通に形成した対向電極C T（図示せず）との間に電界を発生させ、この電界によって液晶の光透過率を制御させるようになっている。

【0025】

なお、画素電極P Xと当該画素領域の薄膜トランジスタT F Tを駆動させるためのゲート信号線G Lと隣接して配置される他のゲート信号線G Lとの間には付加容量素子C a d dが形成されている。この付加容量素子C a d dは画素電極P Xに供給された映像信号を該画素電極P Xに保持させるために設けられたものである。

【0026】

また、前記対向電極C Tは、たとえばシール材S Lの四隅に形成された導電体C Lを介して透明基板S U B 1側の面に引き出されるようになっている。

【0027】

前記ゲート信号線G Lのそれぞれの一端は前記シール材S Lを超えて延在され、その延在端は走査信号駆動回路Vの出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記走査信号駆動回路Vの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板（図示せず）からの信号が入力されるようになっている。

【0028】

走査信号駆動回路Vは複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のゲート信号線G Lどおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

【0029】

同様に、前記ドレイン信号線D Lのそれぞれの一端は前記シール材S Lを超えて延在され、その延在端は映像信号駆動回路H eの出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記映像信号駆動回路H eの入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板（図示せず）からの信号が入力されるようになっている。

【0030】

この映像信号駆動回路H eも複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のドレイン信号線D Lなどおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

【0031】

前記各ゲート信号線G Lは、走査信号駆動回路Vからの走査信号によって、その一つが順次選択されるようになっている。

【0032】

また、前記各ドレイン信号線D Lのそれぞれには、映像信号駆動回路H eによって、前記ゲート信号線G Lの選択のタイミングに合わせて映像信号が供給されるようになっている。

【0033】

なお、上述した実施例では、走査信号駆動回路Vおよび映像信号駆動回路H eは透明基板S U B 1に搭載された半導体装置を示したものであるが、たとえば透明基板S U B 1とプリント基板との間を跨って接続されるいわゆるテープキャリア方式の半導体装置であってもよく、さらに、前記薄膜トランジスタT F Tの半導体層が多結晶シリコン（p-S i）から構成される場合、透明基板S U B 1面に前記多結晶シリコンからなる半導体素子を配線層等とともに形成されたものであってもよい。

【0034】

《画素の構成》

図3は前記画素の構成の一実施例を示す平面図である。また、図4は図3のIV-IV線における断面図を示している。

【0035】

図3において、まず、透明基板SUB1の液晶側の面に、x方向に延在しy方向に並設される一対のゲート信号線GLが形成されている。

【0036】

ここで、前記液晶としては、たとえば負の誘電率異方性を有するもので、電界の無印加時において、透明基板SUB1に対して液晶がほぼ垂直に配向するものが用いられている。

【0037】

前記ゲート信号線GLは後述の一対のドレイン信号線DLとともに矩形状の領域を囲むようになっており、この領域を画素領域として構成するようになっている。

【0038】

このようにゲート信号線が形成された透明基板の表面にはたとえばSiNからなる絶縁膜GI（図4参照）が該ゲート信号線GLをも被って形成されている。

【0039】

この絶縁膜GIは、後述のドレイン信号線DLの形成領域においては前記ゲート信号線GLに対する層間絶縁膜としての機能を、後述の薄膜トランジスタTFTの形成領域においてはそのゲート絶縁膜としての機能を、後述の容量素子Capの形成領域においてはその誘電体膜としての機能を有するようになっている。

【0040】

そして、この絶縁膜GIの表面であって、前記ゲート信号線GLの一部に重畳するようにしてたとえばアモルファスSiからなる半導体層ASが形成されている。

【0041】

この半導体層ASは、薄膜トランジスタTFTのそれであって、その上面にドレイン電極SD1およびソース電極SD2を形成することにより、ゲート信号線GLの一部をゲート電極とする逆スタガ構造のMIS型トランジスタを構成することができる。

【0042】

ここで、前記ドイレン電極SD1およびソース電極SD2はドレイン信号線DLの形成の際に同時に形成されるようになっている。

【0043】

すなわち、y方向に延在されx方向に並設されるドレイン信号線DLが形成され、その一部が前記半導体層ASの上面にまで延在されてドレイン電極SD1が形成され、また、このドレイン電極SD1と薄膜トランジスタTFTのチャネル長分だけ離間されてソース電極SD2が形成されている。

【0044】

このソース電極SD2は半導体層AS面から画素領域側の絶縁膜の上面に至るまで若干延在され、後述の画素電極PXとの接続を図るためのコンタクト部CTが形成されている。

【0045】

なお、半導体層ASとドレイン電極SD1およびソース電極SD2との界面には高濃度の不純物がドープされた薄い層が形成され、この層はコンタクト層として機能するようになっている。

【0046】

このコンタクト層は、たとえば半導体層ASの形成時に、その表面にすでに高濃度の不純物層が形成されており、その上面に形成したドレイン電極SD1およびソース電極SD2のパターンをマスクとしてそれから露出された前記不純物層をエッチングすることによって形成することができる。

【0047】

このように薄膜トランジスタTFT、ドイレン信号線DL、ドレイン電極SD1、およびソース電極SD2が形成された透明基板SUB1の表面にはたとえば樹脂等の低誘電率絶縁膜からなる保護膜PASが形成されている。この保護膜PASは前記薄膜トランジスタTFTの液晶との直接の接触を回避する層で、該薄膜トランジスタTFTの特性劣化を防止せんとするようになっている。

【0048】

保護膜の上面には画素電極PXが形成されている。この画素電極PXはたとえばITO (Indium Tin Oxide)、ITZO (Indium Tin Zinc Oxide)、IZO (Indium Zinc

Oxide)、SnO₂（酸化スズ）、In₂O₃（酸化インジウム）等からなる透光性の導電膜から構成されている。

【0049】

この画素電極P Xは、多数のたとえば円形状のパターンからなる電極（サブピクセル）の集合体からなっている。

【0050】

すなわち、該画素電極P Xは円形状のサブピクセルがマトリクス状に配置されて構成され、これらの各サブピクセルはそれに隣接する他の4個のサブピクセルと比較的幅の狭く一体に形成された透光性の導電膜によって互いに電気的に接続された形状となっている。

【0051】

換言すれば、該画素電極P Xは、画素領域の大部分の領域に平面的に形成された透光性の導電膜をやはりマトリクス状に配列された多数の菱形（その各辺は内側に指向する円弧状）で孔開けした形状で形成されたものとなっている。

【0052】

そして、この画素電極P Xは、その周辺の一部が前記保護膜P A Sに形成されたコンタクト部C Tを通して薄膜トランジスタT F Tのソース電極S D 2に電気的に接続されている。

【0053】

そして、このように画素電極P Xが形成された透明基板S U B 1の上面には該画素電極P Xをも被って配向膜O R I 1が形成されている。この配向膜O R I 1は液晶と直接に当接する膜で、該液晶の分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

【0054】

また、透明基板S U B 1の液晶とは反対側の面には、偏光板P O L 1が形成されている。

【0055】

一方、透明基板S U B 2の液晶側の面には、その各画素領域を画するようにしてブラックマトリクスB Mが形成されている。すなわち、このブラックマトリク

スB Mは各画素領域の周辺部（薄膜トランジスタT F Tを被う部分を含む）を残す領域に開口が形成されたパターンをなし、これにより表示のコントラストの向上、および該薄膜トランジスタT F Tの特性劣化を回避するようになっている。

【0056】

ブラックマトリクスB Mが形成された透明基板S U B 2の面には該ブラックマトリクスB Mの開口を被ってカラーフィルタF I Lが形成されている。このカラーフィルタF I Lはたとえば赤（R）、緑（G）、青（B）の各色のフィルタからなり、y方向に並設される各画素領域群にたとえば赤色のフィルタが共通に形成され、該画素領域群にx方向に順次隣接する画素領域群に共通に赤（R）色、緑（G）色、青（B）色、赤（R）色、……、というような配列で形成されている。

【0057】

そして、ブラックマトリクスB M、カラーフィルタF I Lをも被って平坦化膜O Cが形成され、この平坦化膜O Cの前記透明基板S U B 1側の各サブピクセルの中心に対向する部分に、その部分を交差するようにして十文字形状の突出部P R Jが形成されている。

【0058】

すなわち、画素電極P Xの各サブピクセルと重ねて示す図1のように、該十文字形状の突出部P R Jのうち一方の一文字形状の突出部P R J 1はたとえば透明基板S U B 1側の偏光板P O L 1の偏光軸方向D 1にほぼ一致づけられ、他方の一文字形状の突出部P R J 2は透明基板S U B 2側の後述の偏光板P O L 2の偏光軸方向D 2にほぼ一致づけられて形成されている。このように構成した該十文字形状の突出部P R Jの効果については後に詳述する。

【0059】

また、他の実施例とし、前記十文字形状の突出部P R Jに代えて十文字形状の凹陷部D N Tであっても同様の効果を奏する。

【0060】

このように形成された平坦化膜O Cの表面には透明導電膜で形成された対向電極C Tが形成されている。この対向電極C Tは、前記画素電極P Xに供給される映像信号に対して基準となる信号が供給されるようになっている。

【0061】

そして、この対向電極C T上の前記透明基板S U B 1側の各サブピクセルの中心に対向する部分に、換言すれば、前記十文字形状の突出部P R Jの交差部にたとえば樹脂材等から構成される突起部P R Tが形成されている。

【0062】

さらに、該対向電極C T上には前記突起部をも被って配向膜O R I 2が形成されている。この配向膜O R I 2は液晶と直接に当接する膜で、該液晶の分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

【0063】

上述した実施例では、画素電極P Xを構成するサブピクセルの形状をほぼ円形としたものであるが、たとえば図5に示すようにほぼ矩形とするようにしてもよい。すなわち、該画素電極P Xは、平面的に形成された導体層にそのx方向に断続的に並設される複数の長孔L Pとy方向に断続的に並設される複数の長孔L Pが形成され、互いに近接する4つの長孔L Pの箇所を辺とする矩形のパターンは隣接する他のパターンとその角部にて互いに接続されるようになっている。

【0064】

なお、画素電極P Xをこのような構成とすることによって、サブピクセル上に発生する電界の方向が異なることから、偏光板の偏光軸の方向および凹部あるいは凸部の延在方向が異なってくるが、このことについては後述する。

【0065】

《考察》

ここで、図6を用いて、透明基板S U B 2側に形成した突出部P R Jあるいは凹陷部D N Tの延在方向について考察する。

【0066】

まず、図6は、液晶中にカイラル物質を含有させていない場合と含有されている場合を区別して表記している。カイラル物質を含有させている場合に液晶分子はツイストして挙動するからである。

【0067】

なお、液晶表示装置の液晶中にカイラル物質が含有されているか否かは次のよ

うにして検証することができる。まず、液晶表示装置を分解して内部の液晶を取り出し、いわゆる楔型セル（canoセル）に注入する。カイラル物質の入った液晶の場合は、このセルを偏光顕微鏡で観察すると特有の色調変化をもった縞模様が観察され、いわゆるグランジヤン仕切と称される平行線（ディスクリネーション）で区切られているのが判る（文献；液晶、基礎編、培風館、p 227 参照）。

【0068】

図6において、1段目と2段目はカイラル物質が含有されていない液晶を用い、3段目と4段目はカイラル物質が含有されている液晶を用いている場合を示している。そして、各段目において、図中左側はTFT側（透明基板SUB1側）のサブピクセルにおける電界方向を示し、真中はCF側（透明基板SUB2側）の突起等の構造を示し、右側は各偏光板の偏光軸方向を示している。

【0069】

ここで、サブピクセルにおける電界方向は、画素電極PXのサブピクセルの形状に依存し、各偏光板の偏光軸方向は、その一方が透明基板SUB1の液晶と反対側の面に設けられた偏光板POL1の偏光軸方向を、他方が透明基板SUB2の液晶と反対側の面に設けられた偏光板POL2の偏光軸方向を示している。

なお、図6は、その全てにおいて液晶表示装置の観察側から観た図を示している。

【0070】

すなわち、1段目は、液晶にカイラル物質が含有されておらず、上述した実施例の要部の構成を示している。画素電極PXのサブピクセルの形状によって、電界方向がx軸に対して45°、135°、225°、315°であることから、各偏光板の偏光軸方向はその一方がx軸に対して±30°の範囲に、他方がそれに対して90°に設定される。これに対して凹部あるいは凸部の各延在方向を、その一方がx軸に対して±30°の範囲に、他方がそれに対して90°に設定することによって、いわゆる消光模様の発生を回避することができる。

【0071】

2段目は、液晶にカイラル物質が含有されておらず、画素電極PXのサブピク

セルの形状を前述の図5に示す形状にした場合であって、電界方向がx軸に対して 0° 、 90° 、 180° 、 270° となる。この場合、各偏光板の偏光軸方向はその一方がx軸に対して 15° から 75° の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定される。これに対して凹部あるいは凸部の各延在方向を、その一方がx軸に対して 15° から 75° の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定することによって、前述したいわゆる消光模様の発生を回避することができる。

【0072】

3段目は、液晶にカイラル物質が含有されており、画素電極P Xのサブピクセル上の電界方向がx軸に対して 45° 、 135° 、 225° 、 315° となっている。この場合、各偏光板の偏光軸方向はその一方がx軸に対して 15° から 75° の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定される。これに対して凹部あるいは凸部の各延在方向を、その一方がx軸に対して 15° から 75° の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定することによって、前述したいわゆる消光模様の発生を回避することができる。

【0073】

4段目は、液晶にカイラル物質が含有されており、画素電極P Xのサブピクセル上の電界方向がx軸に対して 0° 、 90° 、 180° 、 270° である。これにより各偏光板の偏光軸方向はその一方がx軸に対して $\pm 30^\circ$ の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定される。これに対して凹部あるいは凸部の各延在方向を、その一方がx軸に対して $\pm 30^\circ$ の範囲に、他方がそれに対して 90° に設定することによって、いわゆる消光模様の発生を回避することができる。

【0074】

以上のことから、凹部あるいは凸部の延在方向は、液晶にカイラル物質の含有の有無、および画素電極P Xのサブピクセル上の電界方向に拘わらず、各偏光板における偏光軸の方向に依存することが判る。

【0075】

すなわち、液晶分子が基板に対して平行に倒れる際に、前記各偏光板の偏光軸の方向に沿って集中して倒れてしまうのを、該各偏光板の偏光軸の方向にはほぼ等しく沿って形成された前記突出部P R Jあるいは凹陥部D N Tによって妨げるこ

とができ、結果として前記消光模様の発生を防止できると推察することができる。

【0076】

実施例2.

図7は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、透明基板S UB 2を液晶側から観た平面図を示している。

【0077】

この場合、偏光板POL1あるいはPOL2の偏光軸の方向がx軸方向（ゲート信号線GLの走行方向）に対して-30°から30°の範囲に設定されており、このことから画素電極PXの各サブピクセルに対応する突出部PRJの一方の突出部PRJ1も-30°から30°の範囲に設定されることから、該突出部PRJ1と当該画素領域に対して横方向に隣接する他の画素領域の突出部PRJ1とを直線的に互いに接続させていることにある。また、他方の突出部PRJ2は前記突出部PRJ1と直交する方向となるから、同様に当該画素領域に対して縦方向に隣接する他の画素領域の突出部PRJ2とを直線的に互いに接続させてい

る。

【0078】

実施例3.

図8は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、透明基板S UB 2を液晶側から観た平面図を示している。

【0079】

この場合、偏光板POL1あるいはPOL2の偏光軸の方向がx軸方向（ゲート信号線GLの走行方向）に対して15°から75°の範囲に設定されており、このことから画素電極PXの各サブピクセルに対応する突出部PRJの一方の突出部PRJ1も15°から75°の範囲に設定されることから、該突出部PRJ1と当該画素領域に対して斜め方向に隣接する他の画素領域の突出部PRJ1とを直線的に互いに接続させていることにある。また、他方の突出部PRJ2は前記突出部PRJ1と直交する方向となるから、同様に当該画素領域に対して斜め方向に隣接する他の画素領域の突出部PRJ2とを直線的に互いに接続させてい

る。

【0080】

実施例4.

図9は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、画素電極PXのサブピクセルに対応する突起部PRTにおける断面を示した図である。

【0081】

この図では、該突起部PRTを中心として十文字に延在する突起部PRJに代えて凹陷部DNTを平坦化膜OCに形成していることを明確にしたものである。

【0082】

なお、この図では、簡単のため、画素電極PXとして一つのサブピクセルのみを示しているが、実際には他のサブピクセルに対応する突起部PRJの周辺にも該突起部PRTを中心として十文字に延在する凹陷部DNTが形成されている。

【0083】

実施例5.

図10は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図9に対応した図となっている。

【0084】

図9の場合と比較して異なる構成は、突起部PRTと対向電極CTとの形成が逆になっている点にある。すなわち、凹陷部DNTを形成した平坦化膜OCの上面に突起部PRTが形成され、この突起部PRTをも被って該平坦化膜OCの表面に対向電極CTが形成されている。

【0085】

実施例6.

図11は本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図10に対応した図となっている。

【0086】

図10の場合と比較して異なる構成は、凹陷部DNTに代えて突出部PRJを形成したことがある。

【0087】

実施例7.

上述した各実施例では、画素電極P X側を多数のサブピクセルから構成し、対向電極C T側に突起P R Tを設けた構成としたものである。しかし、対向電極C T側を多数のサブピクセルによって構成し、画素電極P X側に突起を設ける構成としても同様の効果を有することからこのようにしてもよいことはいうまでもない。画素電極P Xと対向電極C Tはそれぞれ異なる信号が供給されるが、液晶の挙動に対する各電極においてはそれらの区別はないからである。

【0088】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独あるいは相乗して奏することができるからである。

【0089】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、消光模様の発生を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による液晶表示装置の一実施例を示す要部構成図で、一方の基板側の画素電極と他方の基板側の突起部および突出部を重ねて示した平面図である。

【図2】

本発明による液晶表示装置の全体の一実施例を示す平面図である。

【図3】

本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図4】

図3のIV-IV線における断面図である。

【図5】

本発明による液晶表示装置の画素電極の他の実施例を示す平面図である。

【図6】

本発明による液晶表示装置に形成される突出部の方向と各偏光板の偏光軸の方

向の関係を示す説明図である。

【図7】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部平面図である。

【図8】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部平面図である。

【図9】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図10】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図11】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す要部断面図である。

【図12】

従来の液晶表示装置に表示される消光模様を示す説明図である。

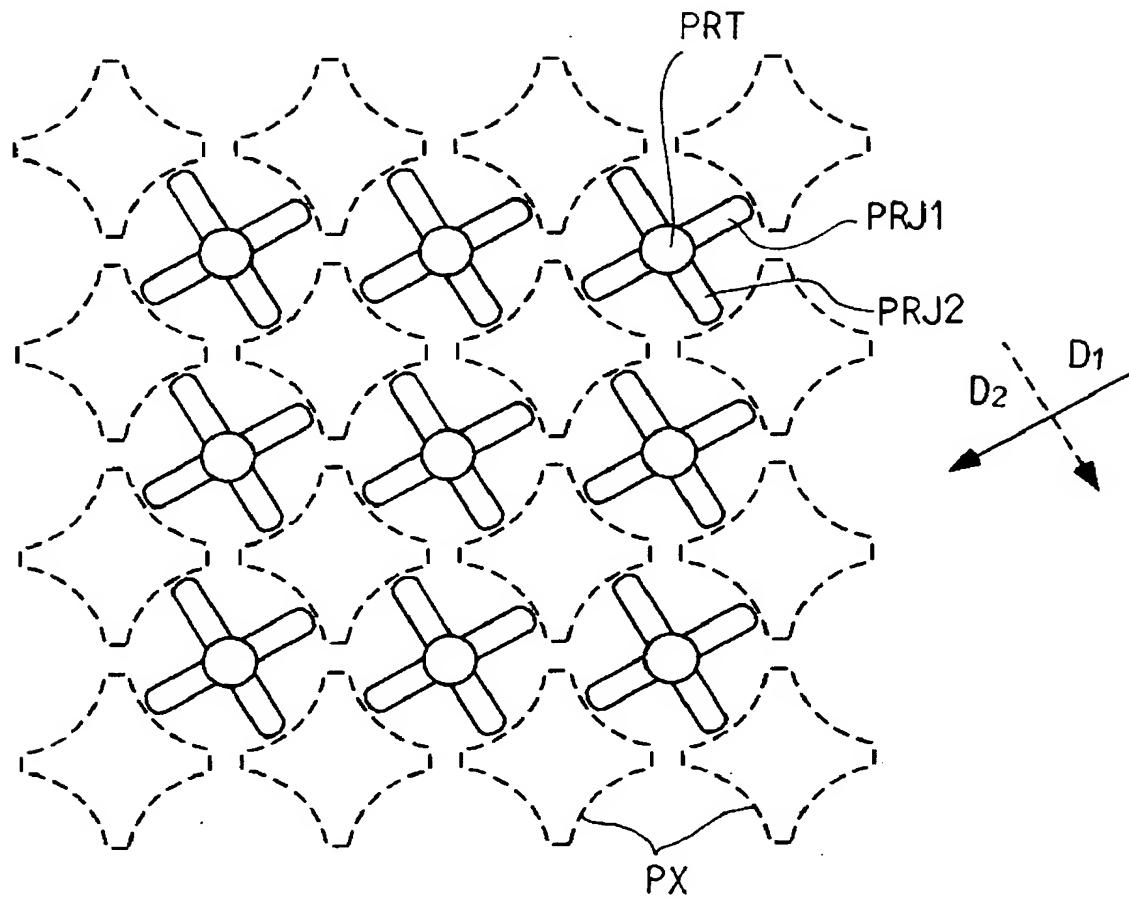
【符号の説明】

S U B…透明基板、 G L…ゲート信号線、 D L…ドレイン信号線、 T F T…薄膜トランジスタ、 P X…画素電極、 C T…対向電極、 P R J…突出部、 D N T…凹陷部、 P R T…突起、 P O L…偏光板。

【書類名】 図面

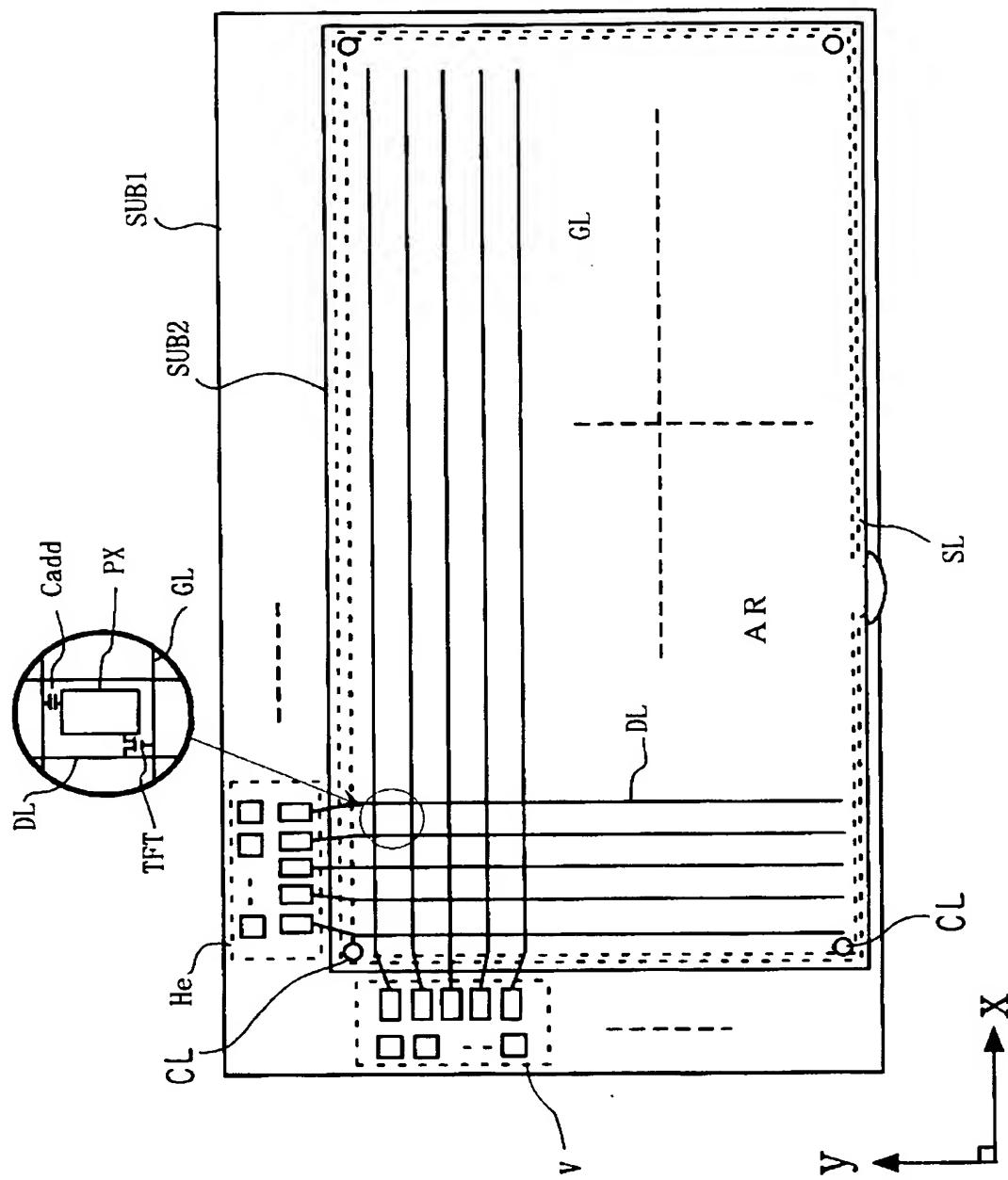
【図1】

図 1



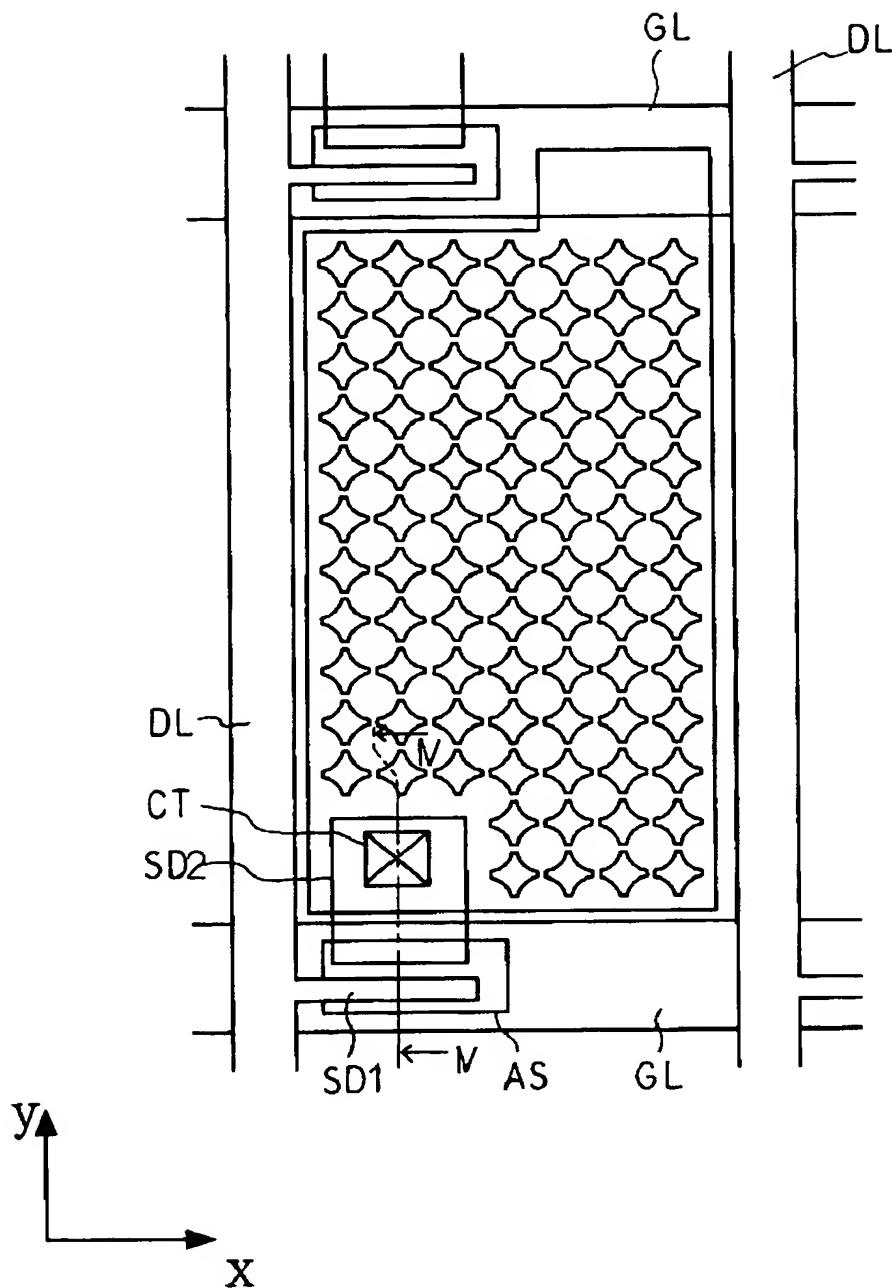
【図2】

図2



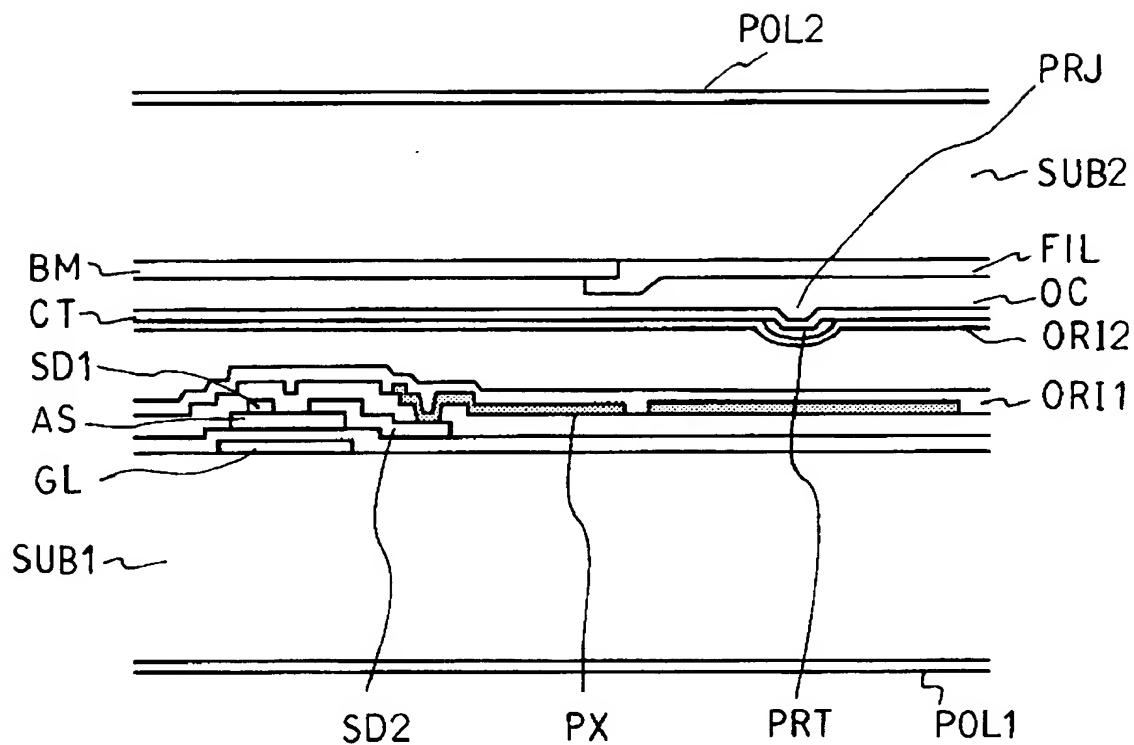
【図3】

図3



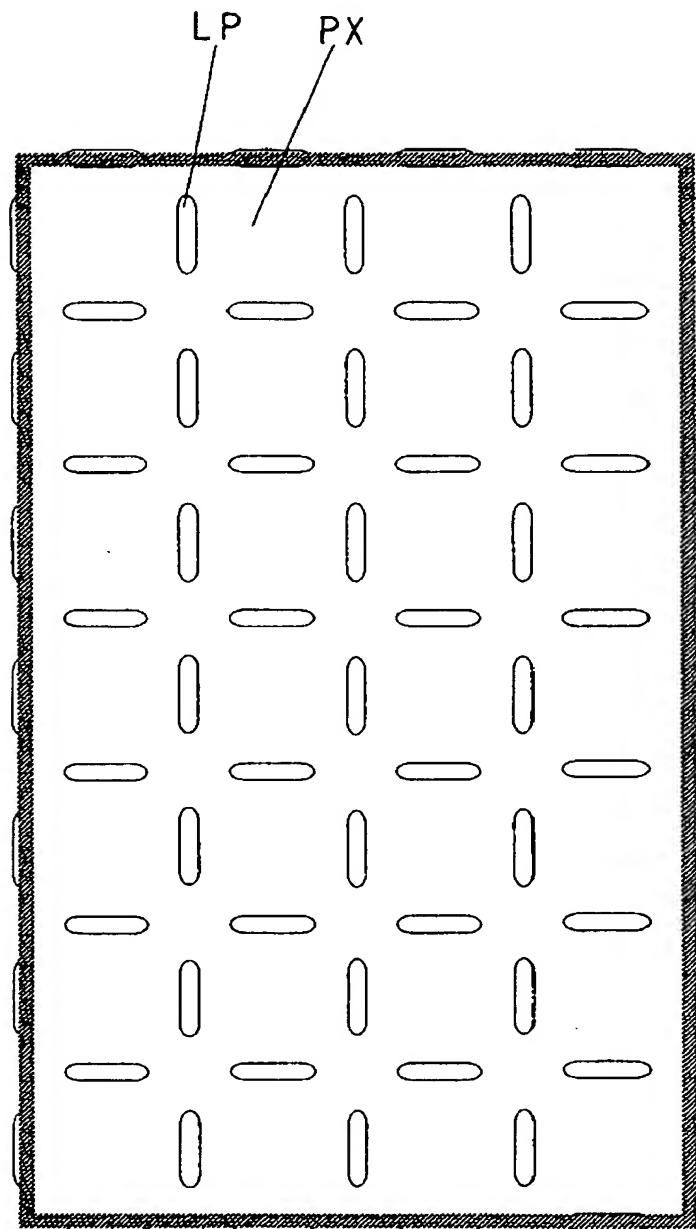
【図4】

図4



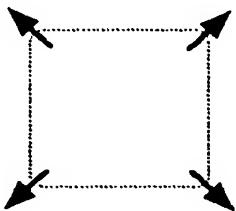
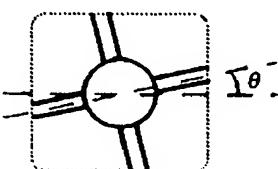
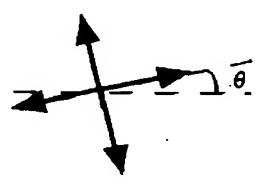
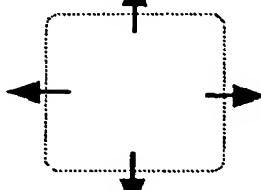
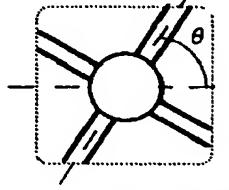
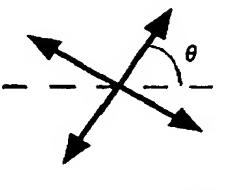
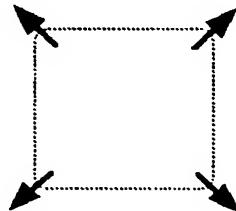
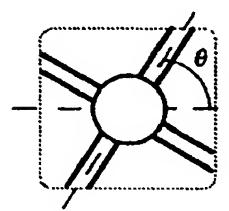
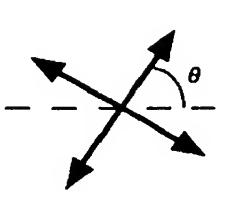
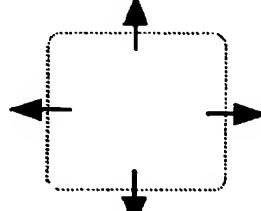
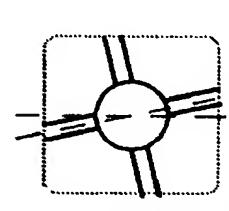
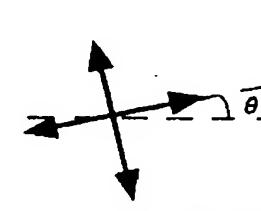
【図5】

図5



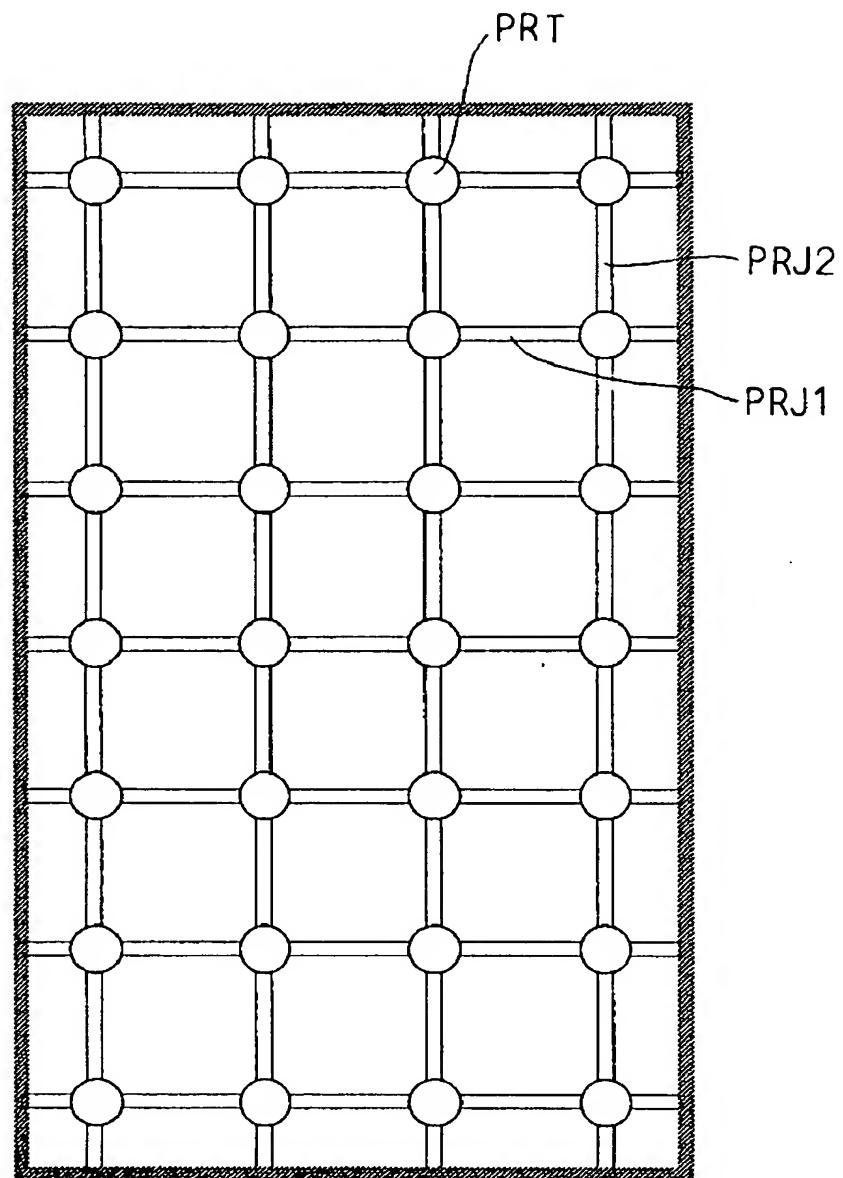
【図6】

図6

	TFT側電界方向	CF側構造	偏光板方向
カイラル物質なし		 -30° < θ < 30°	 -30° < θ < 30°
		 15° < θ < 75°	 15° < θ < 75°
カイラル物質含有		 15° < θ < 75°	 15° < θ < 75°
		 -30° < θ < 30°	 -30° < θ < 30°

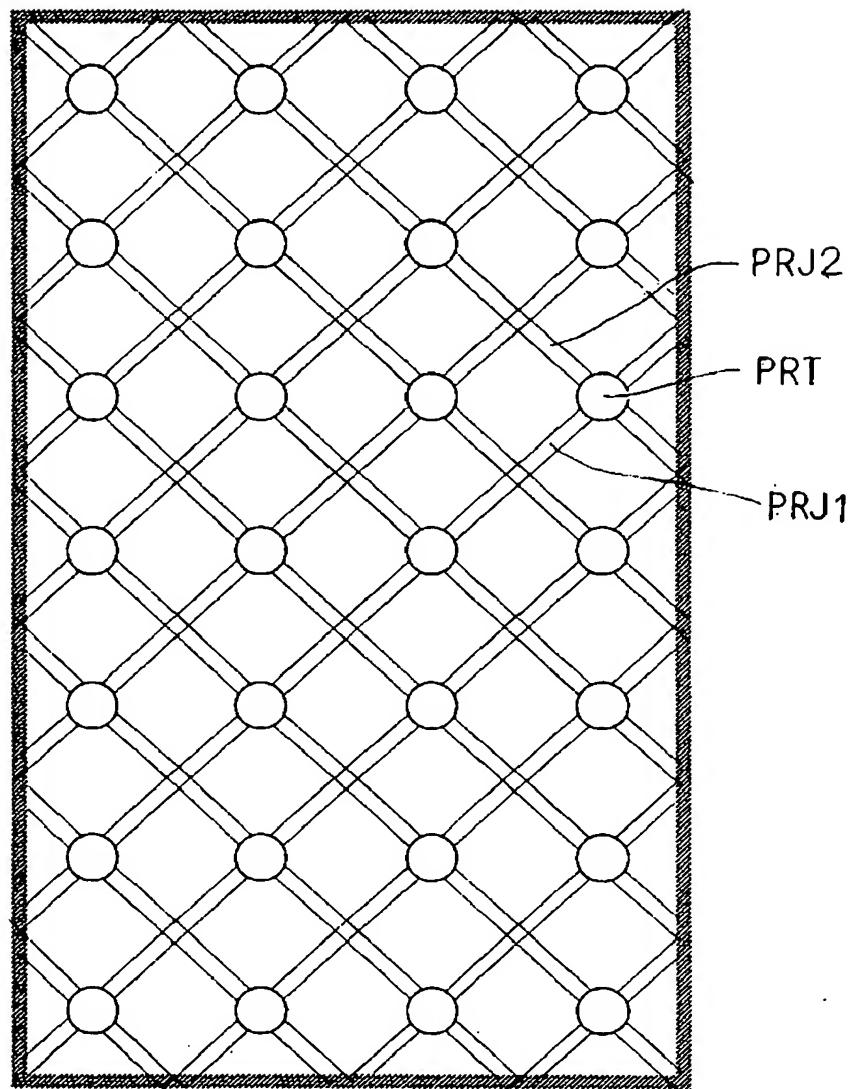
【図7】

図 7



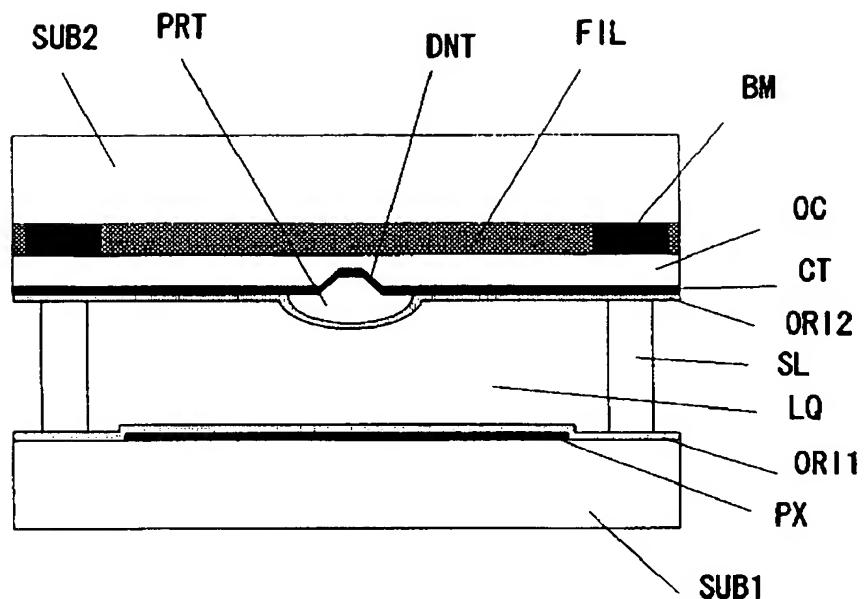
【図8】

図 8



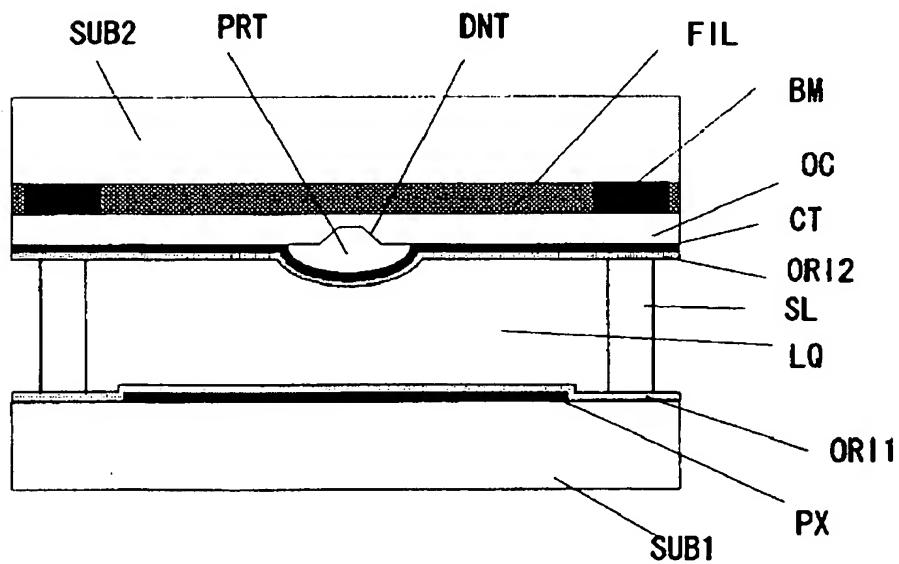
【図9】

図9



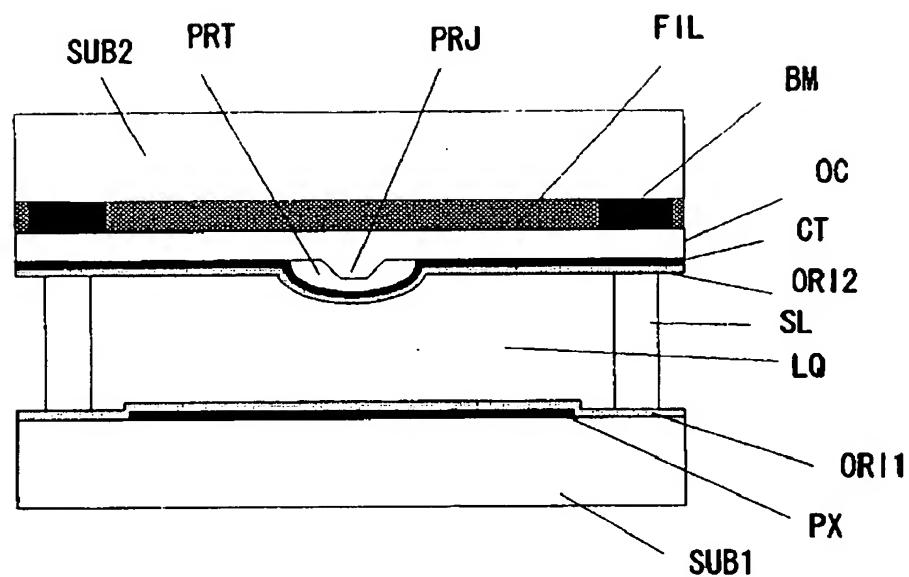
【図10】

図10



【図11】

図11



【図12】

図12



消光模様

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 消光模様の発生を回避する。

【解決手段】 対向配置される各基板に介在される液晶の分子が電圧無印加時に該基板と垂直方向に配向され、

各画素領域における一方の基板の液晶と接する面に散在された複数の突起、およびこれら突起を中心にして前記一方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板と前記他方の基板の液晶側と反対側の面に備えられた偏光板の各偏光軸の方向にほぼ一致づけられた凸部あるいは凹部を有する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-352155
受付番号 50201834673
書類名 特許願
担当官 第二担当上席 0091
作成日 平成14年12月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月 4日

次頁無

特願2002-352155

出願人履歴情報

識別番号 [502356528]

1. 変更年月日 2002年10月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県茂原市早野3300番地
氏 名 株式会社 日立ディスプレイズ